

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-246528

(43)Date of publication of application : 30.08.2002

(51)Int.Cl.

H01L 23/50

H01L 23/12

H01L 23/28

(21)Application number : 2001-036827

(71)Applicant : HITACHI LTD
HITACHI YONEZAWA
ELECTRONICS CO LTD

(22)Date of filing : 14.02.2001

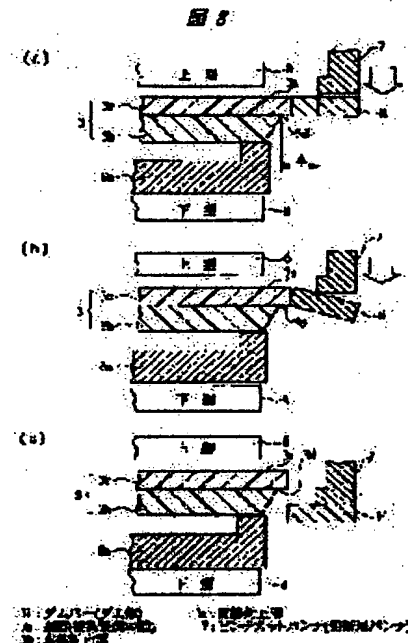
(72)Inventor : SAITO NAOKI

(54) METHOD OF MANUFACTURING SEMICONDUCTOR DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance the yield of a semiconductor device.

SOLUTION: By arranging a dam bar 1i close to the mold line at each corner of the cutting parts of a device region, a weight by a pinch-cut punch 7 can be applied only to the dam bar 1i outside the peripheral sealing part 3c of the sealing part 3 while a tab-suspending lead is cut off in a lead cutting step. Consequently, the peripheral sealing part 3c and the dam bar 1i can be mutually separated by exfoliation. As a result, generation of a crack in the backside face 3a of the main sealing part 3b or of the peripheral sealing part 3c can be prevented, and the yield of QFNs(quad flat non-ledged packages) can be enhanced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-246528
(P2002-246528A)

(43) 公開日 平成14年8月30日 (2002.8.30)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード* (参考)
H 0 1 L 23/50		H 0 1 L 23/50	K 4 M 1 0 9
23/12		23/28	J 5 F 0 6 7
23/28		23/12	L

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

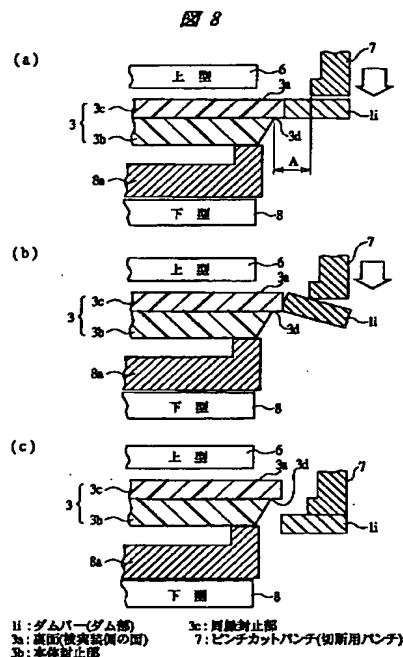
(21) 出願番号	特願2001-36827 (P2001-36827)	(71) 出願人	000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台四丁目 6 番地
(22) 出願日	平成13年2月14日 (2001.2.14)	(71) 出願人	000233583 日立米沢電子株式会社 山形県米沢市大字花沢字八木橋東 3 の3274
		(72) 発明者	斉藤 直樹 山形県米沢市大字花沢字八木橋東 3 の3274 日立米沢電子株式会社内
		(74) 代理人	100080001 弁理士 筒井 大和 Fターム (参考) 4M109 AA01 CA21 DB15 5F067 AA07 AB04 DE01 DF16

(54) 【発明の名称】 半導体装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 半導体装置の歩留りの向上を図る。

【解決手段】 デバイス領域の切断部の角部においてダムバー 1 i をモールドラインに接近させたことにより、リード切断工程でタブ吊りリードの切断とともに、ピンチカットパンチ 7 によって封止部 3 の周縁封止部 3 c の外側のダムバー 1 i のみに荷重を付与することができ、これにより、周縁封止部 3 c とダムバー 1 i とを剥離して分離することができ、その結果、本体封止部 3 b や周縁封止部 3 c の裏面 3 a にクラックが形成されることを防止して Q F N の歩留りを向上できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 チップ搭載部と、その周囲に配置された複数のリードと、前記チップ搭載部および前記複数のリードをそれぞれに備えた複数のデバイス領域を区画する切断部とを有したリードフレームを用いて組み立てる半導体装置の製造方法であって、

前記切断部にモールド時の封止用樹脂の流出を阻止するダム部が設けられた前記リードフレームを準備する工程と、

前記チップ搭載部に前記半導体チップを搭載する工程と、

前記半導体チップを樹脂封止して本体封止部を形成するとともに、前記本体封止部と一体でこれの周縁部に前記ダム部に密着させて周縁封止部を形成する工程と、

前記リードフレームの前記デバイス領域の角部の前記切断部において、切断用パンチによって前記周縁封止部の外側の前記ダム部に荷重を付与して前記ダム部を前記周縁封止部から剥離するとともに、前記複数のリードを前記リードフレームから切断分離する工程とを有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項2】 チップ搭載部と、その周囲に配置された複数のリードと、前記チップ搭載部および前記複数のリードをそれぞれに備えた複数のデバイス領域を区画する切断部とを有したリードフレームを用いて組み立てる半導体装置の製造方法であって、

前記切断部にモールド時の封止用樹脂の流出を阻止するダム部が設けられた前記リードフレームを準備する工程と、

前記チップ搭載部に前記半導体チップを搭載する工程と、

前記半導体チップを樹脂封止することにより本体封止部とこれに一体でその周縁部に前記ダム部に密着させて周縁封止部とを形成するとともに、前記本体封止部の被実装側の面に前記複数のリードを露出して配置させる工程と、

前記リードフレームの前記デバイス領域の角部の前記切断部において、切断用パンチによって前記周縁封止部の外側の前記ダム部に荷重を付与して前記ダム部を前記周縁封止部から剥離するとともに、前記複数のリードを前記リードフレームから切断分離する工程とを有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項3】 チップ搭載部と、その周囲に配置された複数のリードと、前記チップ搭載部および前記複数のリードをそれぞれに備えた複数のデバイス領域を区画する切断部とを有したリードフレームを用いて組み立てる半導体装置の製造方法であって、

前記切断部にモールド時の封止用樹脂の流出を阻止するとともに前記封止用樹脂と密着する端部において表裏面の何れか一方が他方より迫り出したダム部が設けられた前記リードフレームを準備する工程と、

10

前記チップ搭載部に前記半導体チップを搭載する工程と、

前記半導体チップを樹脂封止して本体封止部を形成するとともに、前記本体封止部と一体でこれの周縁部に前記ダム部に密着させて周縁封止部を形成する工程と、前記複数のリードを切断用パンチによって前記リードフレームから切断分離するとともに、前記リードフレームの前記デバイス領域の角部の前記切断部において、前記ダム部の端部の表裏面のうち迫り出した面が前記周縁封止部から離れる方向に前記ダム部を前記周縁封止部から剥離する工程とを有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

20

【請求項4】 チップ搭載部と、その周囲に配置された複数のリードと、前記チップ搭載部および前記複数のリードをそれぞれに備えた複数のデバイス領域を区画する切断部とを有したリードフレームを用いて組み立てる半導体装置の製造方法であって、

前記切断部にモールド時の封止用樹脂の流出を阻止するとともに前記封止用樹脂と密着する端部において表裏面の何れか一方が他方より迫り出したダム部が設けられた前記リードフレームを準備する工程と、

前記チップ搭載部に前記半導体チップを搭載する工程と、

前記半導体チップを樹脂封止して本体封止部を形成するとともに、前記本体封止部と一体でこれの周縁部に前記ダム部に密着させて周縁封止部を形成する工程と、

30

前記リードフレームの前記デバイス領域の角部の前記切断部において、切断用パンチによって前記周縁封止部の外側の前記ダム部に荷重を付与して、前記ダム部の端部の表裏面のうち迫り出した面が前記周縁封止部から離れる方向に前記ダム部を前記周縁封止部から剥離するとともに、前記複数のリードを前記リードフレームから切断分離する工程とを有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

40

【請求項5】 チップ搭載部と、その周囲に配置された複数のリードと、前記チップ搭載部および前記複数のリードをそれぞれに備えた複数のデバイス領域を区画する切断部とを有したリードフレームを用いて組み立てる半導体装置の製造方法であって、

前記切断部にモールド時の封止用樹脂の流出を阻止するとともに前記封止用樹脂と密着する端部において表裏面の何れか一方が他方より迫り出したダム部がエッチング加工によって形成された前記リードフレームを準備する工程と、

前記チップ搭載部に前記半導体チップを搭載する工程と、

前記半導体チップを樹脂封止して本体封止部を形成するとともに、前記本体封止部と一体でこれの周縁部に前記ダム部に密着させて周縁封止部を形成する工程と、

50

前記リードフレームの前記デバイス領域の角部の前記切

断部において、切断用のパンチによって前記周縁封止部の外側の前記ダム部に荷重を付与して、前記ダム部の端部の表裏面のうち迫り出した面が前記周縁封止部から離れる方向に前記ダム部を前記周縁封止部から剥離するとともに、前記複数のリードを前記リードフレームから切断分離する工程とを有し、

前記エッチング加工によって形成された前記ダム部の端部の凹凸に密着して形成された前記周縁封止部の前記ダム部との接合面の凹凸を残留させて前記周縁封止部から前記ダム部を剥離することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体製造技術に関し、特に、リードフレームを用いて組み立てる半導体装置の歩留り向上に適用して有効な技術に関する。

【0002】

【従来の技術】以下に説明する技術は、本発明を研究、完成するに際し、本発明者によって検討されたものであり、その概要は次のとおりである。

【0003】小形化を図った半導体装置として、QFN (Quad Flat Non-leaded Package) と呼ばれる半導体チップより若干大きい程度の小形半導体パッケージが開発されており、樹脂モールドによって形成された封止部の裏面の周縁部に外部端子となる複数のリードが露出して配置され、このような構造の半導体パッケージは、ペリフェラル形と呼ばれている。

【0004】QFNの組み立てでは、多数個取りのリードフレームを用いて、ダイボンディング、ワイヤボンディング、樹脂封止の各処理が行われ、その後、リード切断が行われて個片化される。

【0005】なお、リードフレームを用いて組み立てるQFNの構造については、例えば、特開平10-189830号公報や、株式会社プレスジャーナル1998年7月27日発行、「月刊Semiconductor World増刊号'99半導体組立・検査技術」、53～57頁に記載されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところが、前記した技術のQFNの組み立てでは、図12～図14の比較例に示すように、樹脂封止（モールド）後のリード切断時に、封止部3の周縁封止部3c（本体封止部3bも含む）の裏面（被実装側の面）3aにクラック11が形成される。

【0007】これは、切断用パンチであるピンチカットパンチ7から荷重が付与された際に、本体封止部3bの根元部3dを中心として切断方向に図14に示すような曲げモーメント（M）が発生し、この曲げモーメント

（M）によって封止部3の周縁封止部3cの裏面3aに引っ張り応力（ σ ）が作用して、強度が弱い周縁封止部

3cの裏面3aにクラック11が形成されるものである。

【0008】すなわち、図13の比較例に示すように、リード切断時に、前記ピンチカットパンチ7によってダムバー（ダム部）1iと周縁封止部3cの端部との両者に荷重が付与されると、本体封止部3bと周縁封止部3cとの境界である根元部3dを中心として切断方向に図14に示す曲げモーメント（M）が発生し、この曲げモーメント（M）によって周縁封止部3cの裏面3aに引っ張り応力（ σ ）が作用してクラック11に至る。

【0009】特に、図14（b）の比較例に示すように、QFN13の角部には、タブ吊りリード1eが配置されるとともに、このタブ吊りリード1eの被接続面1dと反対側の面である上面には樹脂モールドの際にベントホール樹脂が形成されるため、図12に示す受けダイ9には前記ベントホール樹脂を逃げる溝が形成されており、受けダイ9は角部では十分に受けてはいない。したがって、角部でのリード切断は比較的困難である。

【0010】さらに、リード切断時には、タブ吊りリード1eと樹脂との境界の曲線部に図14（a）に示すような引っ張り応力（ σ ）が集中し易く、その結果、クラック11が入り易い。

【0011】これにより、QFN13の外観検査で不良となり、QFN13の歩留りが低下することが問題となる。

【0012】さらに、クラック11のための専用の外観検査を行わなければならない、製造性が悪いことが問題となる。

【0013】また、QFN13の組み立てでは、そのリード切断によって発生したはんだめっきによるめっき屑またはレジン屑あるいはリードフレーム素材屑などの異物が製品（QFN13）に付着し、これによって電氣的ショートや断線を引き起こすことがある。

【0014】したがって、QFN13の組み立て工程において、全数異物検査を行うことや検出された異物の除去工程が必要となることが問題である。

【0015】本発明の目的は、歩留り向上を図る半導体装置の製造方法を提供することにある。

【0016】本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

【0017】

【課題を解決するための手段】本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、以下のとおりである。

【0018】本発明は、チップ搭載部と複数のリードと複数のデバイス領域を区画する切断部とダム部とを有したリードフレームを用いるものであり、リード切断工程においてリードフレームの切断部で切断用パンチによって複数のリードをリードフレームから切断分離し、かつ

10

20

30

40

50

切断用パンチによって周縁封止部の外側のダム部のみに荷重を付与してダム部を周縁封止部から剥離して分離するものである。

【0019】さらに本願のその他の発明の概要を項に分けて簡単に示す。1. チップ搭載部と、その周囲に配置された複数のリードと、前記チップ搭載部および前記複数のリードをそれぞれに備えた複数のデバイス領域を区画する切断部とを有したリードフレームを用いて組み立てる半導体装置の製造方法であり、前記切断部にモールド時の封止用樹脂の流出を阻止するとともに前記封止用樹脂と密着する端部において表裏面の何れか一方が他方より迫り出したダム部が設けられた前記リードフレームを準備する工程と、前記チップ搭載部に前記半導体チップを搭載する工程と、前記半導体チップを樹脂封止して本体封止部を形成するとともに、前記本体封止部と一体でこれの周縁部に前記ダム部に密着させて周縁封止部を形成する工程と、前記複数のリードを切断用パンチによって前記リードフレームから切断分離するとともに、前記リードフレームの前記デバイス領域の角部の前記切断部において、前記ダム部の端部の表裏面のうち迫り出した面が前記周縁封止部から離れる方向に前記ダム部を前記周縁封止部から剥離する工程とを有するものである。

2. チップ搭載部と、その周囲に配置された複数のリードと、前記チップ搭載部および前記複数のリードをそれぞれに備えた複数のデバイス領域を区画する切断部とを有したリードフレームを用いて組み立てる半導体装置の製造方法であり、前記切断部にモールド時の封止用樹脂の流出を阻止するとともに前記封止用樹脂と密着する端部において表裏面の何れか一方が他方より迫り出したダム部が設けられた前記リードフレームを準備する工程と、前記チップ搭載部に前記半導体チップを搭載する工程と、前記半導体チップを樹脂封止して本体封止部を形成するとともに、前記本体封止部と一体でこれの周縁部に前記ダム部に密着させて周縁封止部を形成する工程と、前記リードフレームの前記デバイス領域の角部の前記切断部において、切断用パンチによって前記周縁封止部の外側の前記ダム部に荷重を付与して、前記ダム部の端部の表裏面のうち迫り出した面が前記周縁封止部から離れる方向に前記ダム部を前記周縁封止部から剥離するとともに、前記複数のリードを前記リードフレームから切断分離する工程とを有するものである。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、実施の形態を説明するための全図において、同一の機能を有する部材には同一の符号を付し、その繰り返しの説明は省略する。

【0021】図1、図2は本発明の実施の形態の半導体装置の製造方法によって組み立てられるQFNの構造を示す図、図3は図1に示すQFNの組み立て手順を示す図、図4、図5、図6は図1に示すQFNの組み立てに

用いられるリードフレームの構造を示す図、図7はモールド後の構造を示す図、図8はリード切断工程におけるダム部の剥離方法の一例を示す図、図9は変形例のリードフレームを用いた際のリード切断工程におけるダム部の剥離方法を示す図、図10、図11は本発明の実施の形態のダム部の剥離方法における曲げモーメントとパンチ距離の関係、および最大曲げモーメント図、図12、図13および図14は比較例のダム部切断方法を示す部分断面図および部分平面図である。

10 【0022】図1に示す本実施の形態の半導体装置の製造方法によって組み立てられる半導体装置は、図4に示すリードフレーム1を用い、かつこのリードフレーム1の片方の面である表面(チップ搭載側の面)側にモールドによって図1に示す封止部3が形成される片面モールドの樹脂封止形の小形半導体パッケージであり、さらに、封止部3の裏面3aの周縁部に複数のリード1aの被接線面1dを露出させて配置したペリフェラル形のものであり、前記半導体装置の一例として、QFN5を取り上げて説明する。

20 【0023】したがって、QFN5の各リード1aは、封止部3に埋め込まれたインナリードと、封止部3の裏面3aの周縁部に露出するアウトリードとの両者の機能を兼ねている。

30 【0024】図1、図2を用いて、QFN5の詳細構成について説明すると、半導体チップ2が樹脂封止されて形成された封止部3と、半導体チップ2を支持するチップ支持面1cを備えたタブ(チップ搭載部)と、タブ1bを支持するとともに封止部3の裏面3aの周縁部の4つの角部に露出して配置されたタブ吊りリード1eと、タブ1bの周囲に配置され、かつ封止部3の裏面3aの周縁部に並んで被接線面1dを露出して配置された複数のリード1aと、半導体チップ2の表面電極であるパッド2aとこれに対応するリード1aとを接続するボンディング用のワイヤ4とからなる。

40 【0025】なお、本実施の形態のQFN5は、図6に示すように、デバイス領域1hの切断部1kの角部において、従来のダムバー端部14よりダムバー1iをモールドライン11に接近させたことにより、QFN5の組み立てのリード切断工程(図3に示すステップS5)において、封止用樹脂からなる封止部3とダムバー1iとを剥離させて分離したことによって形成された図1

(a)に示す周縁封止部3cを有するものである。

【0026】したがって、QFN5は、リード切断工程において、各リード1aやタブ吊りリード1eの切断とともに、封止部3の周縁封止部3cとダムバー1iとを剥離させて分離したことにより、本体封止部3bや周縁封止部3cの裏面3aすなわち封止部3の裏面3aにクラック11(図14参照)が形成されることを防止するものである。

50 【0027】なお、QFN5は、その封止部3が、半導

体チップ2を樹脂封止する本体封止部3bと、これと一体でその周縁部に形成された周縁封止部3cとからなる。

【0028】また、図2に示すように、半導体チップ2は、タブ1bのチップ支持面1c上にダイボンダ材（例えば、銀ペーストなど）12によって固定されている。

【0029】さらに、QFN5の封止部3の裏面3aの周縁部に並んで配置された外部端子であるリード1aの被接続面1dには、厚さ10μm程度の半田メッキ層10が形成されている。

【0030】また、タブ1b、タブ吊りリード1eおよび各リード1aは、例えば、銅などの薄板材によって形成され、その厚さは、0.15～0.2mm程度である。

【0031】さらに、半導体チップ2のパッド2aとこれに対応するリード1aとを接続するワイヤ4は、例えば、金線などである。

【0032】また、封止部3は、モールド方法による樹脂封止によって形成され、その際用いられる封止用樹脂は、例えば、熱硬化性のエポキシ樹脂などである。

【0033】次に、本実施の形態によるQFN5（半導体装置）の製造方法を図3に示すプロセスフロー図にしたがって説明する。

【0034】まず、図2に示す半導体チップ2を支持可能なチップ搭載部であるタブ1bと、タブ1bをその角部で支持するタブ吊りリード1eと、タブ1bの周囲に配置され、かつ樹脂封止された際に封止部3の裏面3aの周縁部に露出する被接続面1dを備えた複数のリード1aと、タブ1bおよび複数のリード1aをそれぞれに備えた複数のデバイス領域1hを区画する切断部1kとからなり、この切断部1kに、モールド時の封止用樹脂の流出を阻止するダム部であるダムバー1iが設けられた図4に示すリードフレーム1を準備する（ステップS1）。

【0035】その際、本実施の形態のQFN5の組み立てに用いられるリードフレーム1では、図6に示すように、そのデバイス領域1hの切断部1kの4つの角部において、従来のダムバー端部14よりダムバー1iをモールドライン11に接近させているため、リード切断時に、図8に示すように、ピンチカットパンチ7が周縁封止部3cに荷重を掛けることなく、ダムバー1iのみに荷重を掛けることができ、その結果、周縁封止部3cからダムバー1iを剥離させることができる。

【0036】なお、図5および図6に示す点線部は、モールド後のモールドライン11である。

【0037】また、図4に示すリードフレーム1は、1枚のリードフレーム1から複数個のQFN5を製造することが可能な短冊状の細長い多連のものであり、さらに、1枚のリードフレーム1上でマトリクス配列で複数のQFN5を製造可能とするものである。

【0038】したがって、1枚のリードフレーム1に

は、1個のQFN5に対応したパッケージ領域であるデバイス領域1hがマトリクス配列で複数個形成され、さらに、各デバイス領域1hを区画する切断部1kには、複数のスリット1gが設けられており、熱応力や機械的応力などの応力を緩和させている。

【0039】なお、リードフレーム1は、例えば、銅（Cu）などによって形成された薄板材であり、その厚さは、例えば、0.15～0.2mm程度であるが、前記材料や前記厚さなどは、これらに限定されるものではない。

【0040】その後、主面2bに半導体集積回路が形成された半導体チップ2を準備し、この半導体チップ2の裏面2cとリードフレーム1のタブ1bのチップ支持面1cとを接合するステップS2に示すダイボンディング（ペレットボンディングまたはチップマウントともいう）を行う。

【0041】すなわち、リードフレーム1のタブ1bのチップ支持面1cに半導体チップ2を搭載する。

【0042】その際、リードフレーム1のタブ1bにダイボンダ材（例えば、銀ペーストなど）12を介して主面2bを上方に向けて半導体チップ2を固定する。

【0043】続いて、図2に示すように、半導体チップ2のパッド2aとこれに対応するリード1aのボンディング面1fとをボンディング用のワイヤ4によってワイヤボンディングして接続する（ステップS3）。

【0044】その後、ステップS4に示すモールド（ここでは、トランスファーモールド）によって半導体チップ2を樹脂封止してリードフレーム1のチップ支持面1c側に封止部3を形成する。

【0045】その際、半導体チップ2を樹脂封止することによって本体封止部3bを形成するとともに、本体封止部3bに一体で、かつその周縁部に周縁封止部3cを形成する。

【0046】すなわち、モールド金型のキャビティから流出した封止用樹脂の流れをダムバー1iによって阻止する（塞ぎ止める）ことにより、図7に示すように、モールドライン11となる本体封止部3bの外側に、ダムバー1iに密着した周縁封止部3cを形成する。

【0047】また、本体封止部3bの裏面3aの周縁部には複数のリード1aの被接続面1dを露出させて配置する。

【0048】なお、前記キャビティとQFN5とが1対1に対応した前記モールド金型を用いてモールドを行う。

【0049】これによって、リードフレーム1上に複数の封止部3がマトリクス配置で形成される。

【0050】その後、封止部3から突出する各リード1aおよびタブ吊りリード1eをリードフレーム1から切断分離するステップS5に示すリード切断（個片化）を行う。

【0051】その際、図8(a)～(c)に示すように、リードフレーム1のデバイス領域1hの角部の切断部1kにおいて、切断用の上型6のピンチカットパンチ7によって周縁封止部3cの外側のダムバー1iに荷重を付与してダムバー1iを周縁封止部3cから剥がすように剥離するとともに、複数のリード1aをリードフレーム1から切断分離する(なお、図8は、図7のC-C断面における切断状態を示したものである)。

【0052】すなわち、図6に示すように、従来のダムバー端部14よりダムバー1iがモールドライン11に接近しているため、ピンチカットパンチ7によってタブ吊りリード1eをリードフレーム1から切断分離すると同時に、図8(b)に示すように、周縁封止部3cには荷重を掛けずに角部の切断部1kのダムバー1iのみに荷重を付与することができ、これによって周縁封止部3cからダムバー1iを剥離分離する。

【0053】なお、本実施の形態の切断では、図13の比較例に示すような切断時に周縁封止部3cを下側から支持する下型8(図12参照)の受けダイ9は用いずに切断を行う。

【0054】これは、ピンチカットパンチ7と受けダイ9との摩擦によるピンチカットパンチ7の切断刃の摩擦の度合いを低減するためである。

【0055】ただし、図8に示すように、切断時には、封止部3の天井面(裏面3aと反対側の面)を下型8のパッケージ受け8aによって支持している。

【0056】なお、周縁封止部3cを図13に示すような受けダイ9によって支持して切断(剥離)を行ってもよい。

【0057】個片化によって、図1および図2に示すQFN5の完成となる(ステップS6)。

【0058】なお、本実施の形態のQFN5の組み立てに用いられるリードフレーム1は、エッチング加工によって形成されたものであるが、ただし、エッチング加工以外のプレス加工などによって形成されたものであってもよい。

【0059】次に、図9に示す変形例について説明する。

【0060】図9(a)に示す変形例は、その切断部1k(図5参照)にダムバー1iが設けられ、このダムバー1iが、封止用樹脂と密着する端部において表裏面の何れか一方が他方より迫り出して形成された迫り出し面1jを有している。

【0061】これにより、図9(b)に示すリード切断時には、図5に示すリードフレーム1のデバイス領域1hの角部の切断部1kにおいて、ピンチカットパンチ7によって周縁封止部3cの外側のダムバー1iに荷重を付与することにより、タブ吊りリード1eの切断と同時に、ダムバー1iの端部の迫り出し面1j(迫り出した面)が周縁封止部3cから離れる方向にダムバー1iを

周縁封止部3cから剥離することができる。

【0062】特に、エッチング加工によって形成されたリードフレーム1では、その加工方法によって、図9(a)に示すように、ダムバー1i(リード1aなども含む)の端面に凹凸1mが形成されており、したがって、この凹凸1mに密着して形成された周縁封止部3cの接合面にも凹凸3eが形成されている。

【0063】そこで、ダムバー1iの端部の迫り出し面1j(迫り出した面)が周縁封止部3cから離れる方向にダムバー1iを周縁封止部3cから剥離することにより、周縁封止部3cの接合面の凹凸3eを崩さずに残留させて周縁封止部3cからダムバー1iを剥離できる。

【0064】なお、迫り出し面1jの迫り出し量(X)は、例えば、リードフレーム1の板厚が0.2mmの場合、前記(X)は約0.025mm程度であるが、ただし、迫り出し量(X)は、これに限定されるものではない。

【0065】また、プレス加工によって形成されたリードフレーム1であっても、前記迫り出し面1jを設けることにより、周縁封止部3cの接合面の凹凸3eを崩さずに残留させて周縁封止部3cからダムバー1iを剥離できる。

【0066】本実施の形態のQFN5(半導体装置)の製造方法では、そのリード切断工程において、リードフレーム1のデバイス領域1hの角部の切断部1kで、ピンチカットパンチ7によってダムバー1iのみに荷重を付与してダムバー1iを周縁封止部3cから剥離するとともに、複数のリード1aをリードフレーム1から切断分離することにより、本体封止部3bと周縁封止部3cとの境界を中心として切断方向に発生する曲げモーメント(M)を低減することができる。

【0067】その結果、周縁封止部3cや本体封止部3bの裏面3aに掛かる引っ張り応力を低減できる。

【0068】すなわち、タブ吊りリード1eと封止部3との境界の曲線部に集中する引っ張り応力を低減することができ、その結果、封止部3の裏面3aにクラック11(図14参照)が形成されることを防止できる。

【0069】これにより、QFN5の外観検査で発生する不良品の数を減らしてQFN5の歩留りを向上させることができる。

【0070】なお、不良率を25%から0%に減らすことができる。

【0071】ここで、曲げモーメント(M)と切断用パンチであるピンチカットパンチ7の切断距離との関係について説明すると、図14に示す曲げモーメント(M)は、周縁封止部3cの本体封止部3bからの突出量である切断距離(図8(a)の距離A)と切断箇所での切断面積とによって求められ、図10は、曲げモーメント

(M)とピンチカットパンチ7の切断距離との関係を示したものである。

【0072】これにクラック11の発生の有無を加えると、図10のR領域がクラック11なしで、S領域がクラック11有りである。

【0073】さらに、図10のデータにより、図11に示すように、クラック11なしの場合の最大曲げモーメント(M)は、R領域では0.92N-mmであり、一方、クラック11有りの場合の最小曲げモーメント(M)は、S領域では1.3N-mmである。

【0074】これにより、本体封止部3bの根元部3d (図8(a)参照)付近に約1.2N-mm以上の曲げモーメント(M)が掛かるとクラック11が発生する。

【0075】そこで、安全係数を2とすると、前記曲げモーメント(M)が0.5N-mm以下であれば、本体封止部3bや周縁封止部3cの裏面3aにクラックが形成されることを確実に防止できる。

【0076】なお、本実施の形態のダムバー1iの周縁封止部3cからの剥離方法の場合を計算して算出したデータが、図10の実線Qに示すものであり、切断距離(パンチ距離)に関わらず、曲げモーメント(M)が0.5N-mm以下になるという結果が得られた。

【0077】したがって、リード1aの切断時に、ピンチカットパンチ7によってダムバー1iのみに荷重を付与してダムバー1iを周縁封止部3cから剥離することにより、周縁封止部3cや本体封止部3bの裏面3aにクラック11が形成されることを確実に防げる。

【0078】また、リード切断の際に、ピンチカットパンチ7によって周縁封止部3cには荷重をかけずに、ダムバー1iのみに荷重を付与し、かつ受け側のダイである図13に示す受けダイ9を使用せずにダムバー1iを周縁封止部3cから剥離することにより、ピンチカットパンチ7の切断刃の摩耗の度合いを低減できる。

【0079】これにより、切断金型の寿命を延ばすことができ、切断金型のコスト(ランニングコスト)を低減できる。

【0080】また、周縁封止部3cや本体封止部3bにクラック11が形成されることを防止できるため、QFN5の外観品質を向上できるとともに、顕微鏡を用いたクラック11のための専用の全数外観検査を廃止することができる。

【0081】その結果、QFN5の製造コストを低減でき、製造性の向上を図ることができる。

【0082】なお、周縁封止部3cを切断するのではなく、周縁封止部3cとダムバー1iとを剥離することにより、リード切断時の封止用樹脂の屑であるレジン屑の発生量を減らすことができる。

【0083】また、リードフレーム1のデバイス領域1hの角部の切断部1kにおいて、ピンチカットパンチ7によってダムバー1iに荷重を付与して、ダムバー1iの端部の表裏面のうち迫り出し面1j(迫り出した面)が周縁封止部3cから離れる方向にダムバー1iを剥離

することにより、切断時のダムバー1iと周縁封止部3cとの摩擦を低減して両者を容易に剥離できる。

【0084】これにより、封止部3に入るクラック11を低減できる。

【0085】さらに、めっき屑またはレジン屑あるいはリードフレーム素材屑などの異物の製品(QFN5)への付着を低減でき、異物付着による不良数を低減してQFN5の歩留りを向上できる。

【0086】ここでは、不良率を20%から0%に減らすことができる。

【0087】その結果、QFN5の組み立てにおける全数異物検査を廃止できるとともに、異物の除去工程を削減できる。

【0088】さらに、切断金型破損のポテンシャルを低減できる。

【0089】以上、本発明者によってなされた発明を発明の実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は前記発明の実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることは言うまでもない。

【0090】例えば、前記実施の形態では、ダムバー1iのモールドライン1lへの接近や迫り出し面1jの設置をデバイス領域1hの角部で行う場合について説明したが、両者ともデバイス領域1hの少なくとも角部で行っていればよく、角部だけでなく全周に亘って行ってもよい。

【0091】また、前記実施の形態では、リードフレーム1を用いて製造される半導体装置がQFN5の場合について説明したが、前記半導体装置は、樹脂モールド後にリード切断が行われて組み立てられるものであれば、QFN5以外の他の半導体装置であってもよい。

【0092】

【発明の効果】本願において開示される発明のうち、代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、以下のとおりである。

【0093】リード切断工程において切断用パンチによってリードを切断する際に、リードの切断とともに、リードフレームのデバイス領域の角部の切断部において、切断用パンチによりダム部のみに荷重を付与してダム部をこれに密着した周縁封止部から剥離することにより、封止部の裏面にクラックが形成されることを防止でき、半導体装置の歩留りを向上できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a),(b),(c)は本発明の実施の形態の半導体装置の製造方法によって組み立てられる半導体装置の一例であるQFNの構造を示す図であり、(a)は平面図、(b)は側面図、(c)は底面図である。

【図2】図1(a)に示すQFNのA-A線に沿った断面の構造を示す拡大断面図である。

【図3】図1に示すQFNの製造における組み立て手順

の一例を示すプロセスフロー図である。

【図4】図1に示すQFNの組み立てに用いられるリードフレームの構造を示す平面図である。

【図5】図4に示すリードフレームのデバイス領域の構造を示す拡大部分平面図である。

【図6】図5に示すB部の構造を示す拡大部分平面図である。

【図7】図5に示すB部のモールド後の構造を示す拡大部分平面図である。

【図8】(a), (b), (c)は本発明の実施の形態の半導体装置の製造方法のリード切断工程におけるダム部の剥離方法の一例を示す図であり、(a)は剥離前の部分断面図、(b)は剥離中の部分断面図、(c)は剥離後の部分断面図である。

【図9】(a), (b)は図4に示すリードフレームに対する変形例のリードフレームを用いた際のリード切断工程におけるダム部の剥離方法を示す図であり、(a)は剥離前の拡大部分断面図、(b)は剥離後の拡大部分断面図である。

【図10】本発明の実施の形態の半導体装置の製造方法のリード切断工程のダム部の剥離方法における曲げモーメントとパンチ距離の関係の一例を示すクラック発生状況図である。

【図11】図10に示すクラック発生状況図におけるクラック発生なし/あり時の最大曲げモーメントデータ図である。

【図12】本発明の半導体装置の製造方法に対する比較例のダム部切断方法を示す部分断面図である。

【図13】図12に示す比較例のダム部切断方法における切断距離の一例を示す部分断面図である。

【図14】(a), (b)は図12に示す比較例のダム部切断方法によって形成されるクラックを示す図であり、(a)は切断時の引っ張り応力発生状態を示す部分断面図、(b)はクラックを示す部分平面図である。

【符号の説明】

1 リードフレーム

*

* 1 a リード

1 b タブ (チップ搭載部)

1 c チップ支持面

1 d 被接続面

1 e タブ吊りリード

1 f ボンディング面

1 g スリット

1 h デバイス領域

1 i ダムバー (ダム部)

10 1 j 迫り出し面

1 k 切断部

1 l モールドライン

1 m 凹凸

2 半導体チップ

2 a パッド

2 b 主面

2 c 裏面

3 封止部

3 a 裏面 (被実装側の面)

20 3 b 本体封止部

3 c 周縁封止部

3 d 根元部

3 e 凹凸

4 ワイヤ

5 QFN (半導体装置)

6 上型

7 ピンチカットパンチ (切断用パンチ)

8 下型

8 a パッケージ受け

30 9 受けダイ

10 半田メッキ層

11 クラック

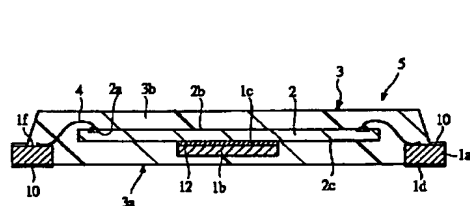
12 ダイボンダ材

13 QFN

14 従来のダムバー端部

【図2】

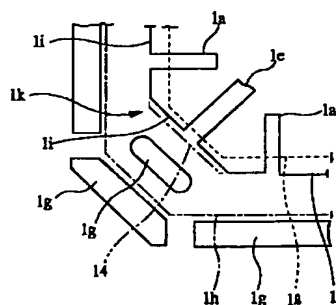
図 2



1b: タブ (チップ搭載部)
2: 半導体チップ

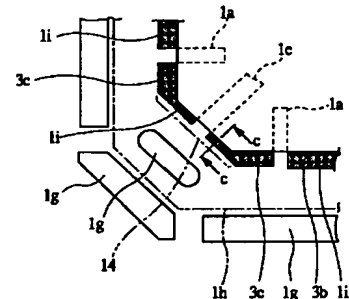
【図6】

図 6



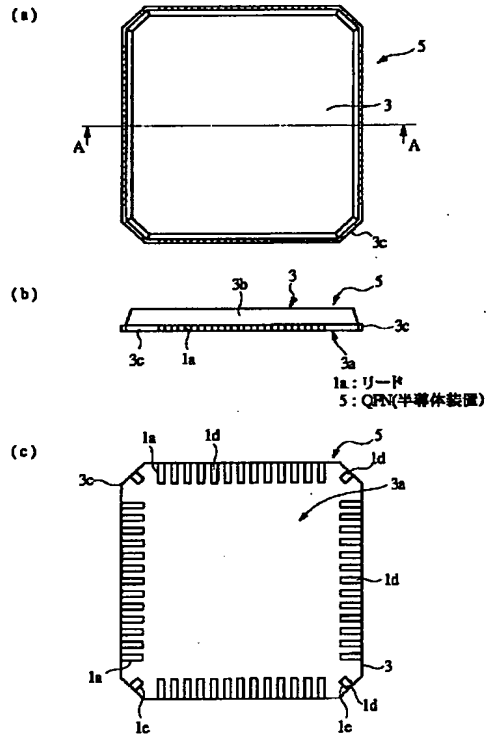
【図7】

図 7



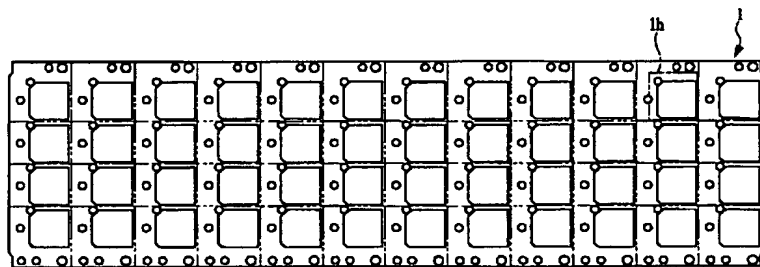
【図1】

図 1



【図4】

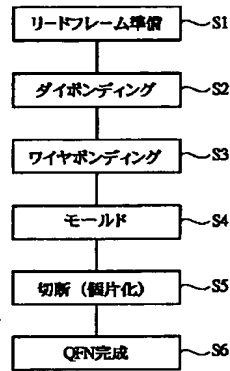
図 4



1: リードフレーム
1h: デバイス領域

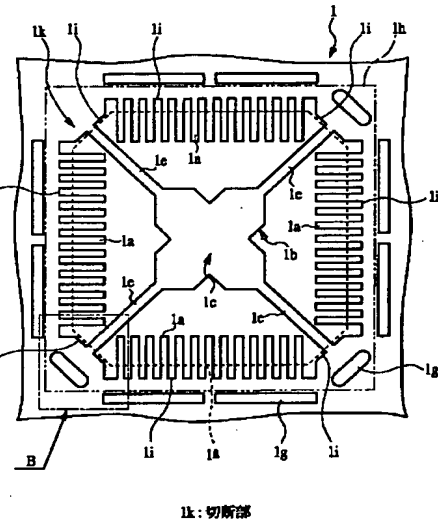
【図3】

図 3



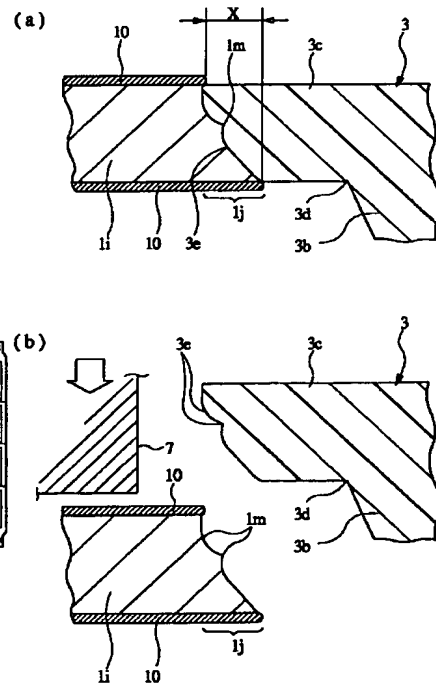
【図5】

図 5



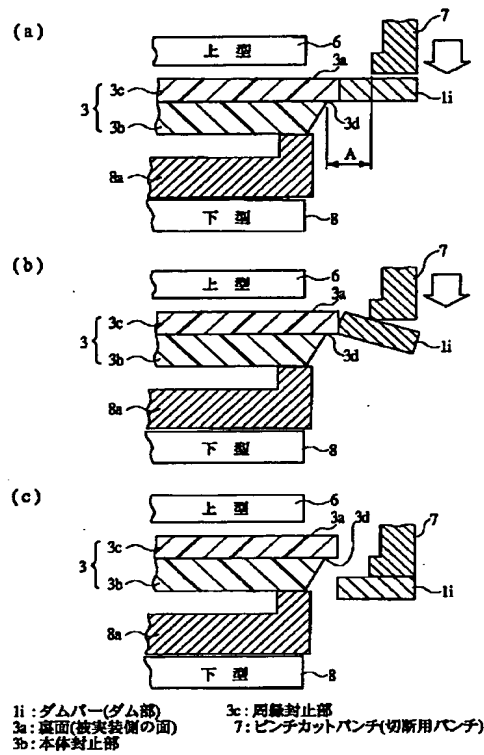
【図9】

図 9



【図8】

図8



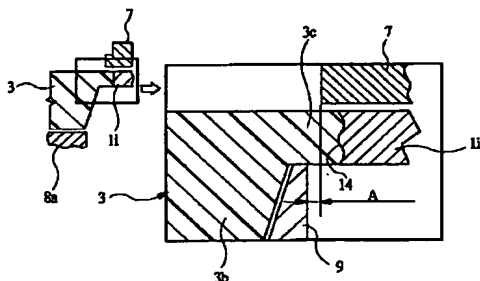
【図11】

図11

	クラック発生なしMAX値	クラック発生MIN値
最大曲げモーメントM [N-mm]	0.92	1.3

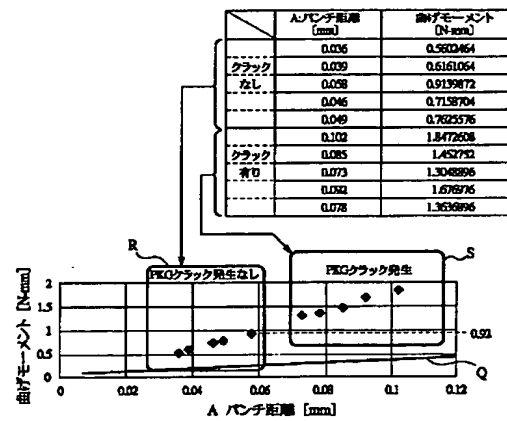
【図13】

図13



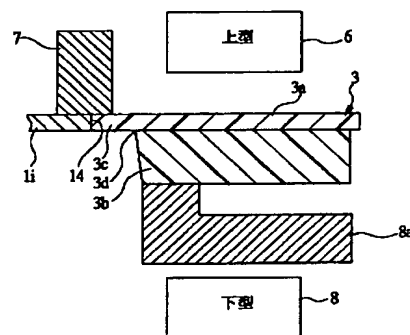
【図10】

図10



【図12】

図12



【図14】

図 14

